

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-133422

(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl.

H05B 3/14

B32B 5/28

H05B 3/20

H05B 3/34

(21)Application number : 10-318328

(71)Applicant : NIPPON MITSUBISHI OIL CORP

(22)Date of filing : 22.10.1998

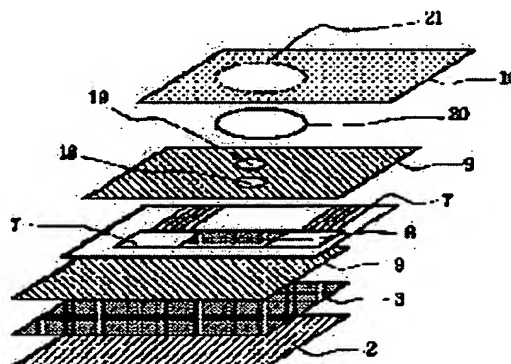
(72)Inventor : HIRANO NOBORU
NANJO ATSUSHI

(54) HEATING ELEMENT HAVING ELECTRODE STRUCTURE AND ELECTROTHERMAL BOARD FOR FLOOR HEATING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To firmly connect a power source supply wire connected by soldering or the like, to a main body of a heating element by molding the same with a resin, by providing an anchor part having a rough surface of a wire netting or the like on an electrode part, and forming a through hole on the upper part of the anchor part.

SOLUTION: The metallic foil pieces 7 such as copper, aluminum or the like as the electrodes are provided on both ends of a conductive fiber of a network structural body for a heating element, and the anchor parts 8 having the surface roughness obtained by the conductive fiber or conductive network state are formed on the electrodes. A melting point of the metallic foil pieces 7 and the anchor parts 8 are higher than a resin setting temperature or a thermal melting temperature of a matrix resin, and the metallic foil pieces 7 and the anchor parts 8 desirably have heat resistance. A fiber reinforced prepreg 9 comprising a lead wire through hole 18, is laminated on the electrode side of the network structured body providing the anchor part, a separation film 20 superior in separatability, is inserted to a side having the through hole 18 on the electrode side, and the uppermost surface is wrapped by a protective resin film such as a PET film or the like, and pressed and heated to manufacture the heating element made of the fiber reinforced resin molding body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3314867

[Date of registration] 07.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the heating element which has polar-zone structure characterized by having prepared the support section characterized by providing the following, as for this fiber strengthening prepreg sheet and/or a resin film which have been arranged at this electrode side, having prepared a through tube in the support section upper part, having connected a current supply line to this support section, and carrying out the mold of the resin to this through tube. A heating element which has polar zone It is the exoergic layered product which contains a fiber strengthening prepreg sheet and/or a resin film by which a laminating is carried out to the upper surface and/or inferior surface of tongue as a laminating component, and is surface roughness in this electrode.

[Claim 2] A heating element which has polar-zone structure indicated by claim 1 characterized by being the network structure object to which a heating element comes to join an intersection of non-conductive fiber and conductive fiber.

[Claim 3] In both ends of a network structure object for heating elements which comes to join an intersection of non-conductive fiber and conductive fiber The laminating of the support section which has surface roughness is carried out, and the laminating of the fiber strengthening resin prepreg sheet into which a through tube was processed so that it could energize from the heating element outside in this support section is carried out. A heating element which has polar-zone structure indicated by claim 2 characterized by having carried out laminate molding of the resin film which processed a through tube of a radius more than this through tube on a fiber strengthening resin prepreg sheet side which furthermore processed this through tube, and carrying out the mold of the resin to a portion which processed this through tube.

[Claim 4] An electric heat board for floor heating which contains a heating element and fiber strengthening prepreg which have polar-zone structure indicated by claim 1 thru/or 3, soak material, and a heat insulator as a laminating component.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-133422

(P2000-133422A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 5 B 3/14		H 0 5 B 3/14	B 3 K 0 3 4
			G 3 K 0 9 2
B 3 2 B 5/28		B 3 2 B 5/28	A 4 F 1 0 0
H 0 5 B 3/20	3 4 9	H 0 5 B 3/20	3 4 9
3/34		3/34	
審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-318328

(22) 出願日 平成10年10月22日 (1998.10.22)

(71) 出願人 000004444

日石三菱株式会社

東京都港区西新橋1丁目3番12号

(72) 発明者 平野 登

神奈川県横浜市中区千鳥町8番地日本石油
株式会社中央技術研究所内

(72) 発明者 南條 敦

神奈川県横浜市中区千鳥町8番地日本石油
株式会社中央技術研究所内

(74) 代理人 100086287

弁理士 伊東 哲也 (外1名)

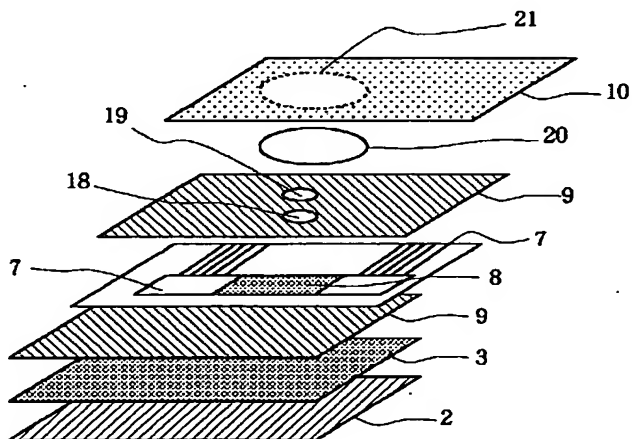
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電極部構造を有する発熱体および床暖房用電熱ボード

(57) 【要約】

【課題】 外部から通電される電極部分の電氣的接続を強固にした発熱体を提供する。

【解決手段】 電極部を有する発熱体と、その上面および/または下面に積層される繊維強化プリプレグシートおよび/または樹脂フィルムを積層成分として含む発熱積層体であって、該電極には表面粗さを有するアンカー部が設けられており、該電極側に配置された該繊維強化プリプレグシートおよび/または樹脂フィルムはアンカー部上部に貫通孔が設けられ、該アンカー部に電源供給線が接続され、該貫通孔に樹脂がモールドされたことを特徴とする電極部構造を有する発熱体、およびこれを積層成分に含む床暖房用電熱ボード。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電極部を有する発熱体と、その上面および／または下面に積層される繊維強化プリプレグシートおよび／または樹脂フィルムを積層成分として含む発熱積層体であって、該電極には表面粗さを有するアンカー部が設けられており、該電極側に配置された該繊維強化プリプレグシートおよび／または樹脂フィルムはアンカー一部上部に貫通孔が設けられ、該アンカー部に電源供給線が接続され、該貫通孔に樹脂がモールドされたことを特徴とする電極部構造を有する発熱体。

【請求項 2】 発熱体が非導電性繊維および導電性繊維の交点を接合してなる網目状構造体であることを特徴とする請求項 1 に記載された電極部構造を有する発熱体。

【請求項 3】 非導電性繊維および導電性繊維の交点を接合してなる発熱体用の網目状構造体の両端において、表面粗さを有するアンカー部が積層され、該アンカー部に発熱体外部から通電できるように貫通孔を加工した繊維強化樹脂プリプレグシートが積層され、さらにこの貫通孔を加工した繊維強化樹脂プリプレグシート面に該貫通孔以上の半径の貫通孔を加工した樹脂フィルムが積層成形され、該貫通孔を加工した部分に樹脂がモールドされたことを特徴とする請求項 2 に記載された電極部構造を有する発熱体。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 に記載された電極部構造を有する発熱体、繊維強化プリプレグ、均熱材および断熱材を積層成分として含む床暖房用電熱ボード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、保温・暖房用として住宅、建築物、家畜用建物、植物栽培用温室、乗り物の床、壁、窓、天井などの構造物および毛布、ソファ、絨毯、マット、シートなどの衣類、家具、家電製品、恒温槽用などの業務用電気製品あるいは凍結防止、除雪用としてアスファルト、コンクリート、建築物の屋根、軒などの基材に固定される発熱体に関するものである。また、これを積層成分として有する床暖房用電熱ボードに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の発熱体は、金属箔電極と電源供給電線との接続が単にハンダ付けされていたため、この接続部分において、電源供給線電線に過度の引っ張り力がかかると、金属箔電極を破壊する危険があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、発熱体に外部から通電される電極部分の電氣的接続を強固にし、断線のないようにすることを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは鋭意研究した結果、発熱積層体を構成する繊維強化樹脂プリプレグシートおよび／または樹脂フィルムの電極部分に金属金

網などの表面粗さを有するアンカー部を設けると共に、該アンカー部の上部に貫通孔が設けることにより、ハンダ付け等で接続された電源供給電線を樹脂でモールドして発熱体の本体に対し強固に接着することができることを見だし本発明に至った。

【0005】即ち、本発明は以下の(1)～(4)である。

(1) 電極部を有する発熱体と、その上面および／または下面に積層される繊維強化プリプレグシートおよび／または樹脂フィルムを積層成分として含む発熱積層体であって、該電極には表面粗さを有するアンカー部が設けられており、該電極側に配置された該繊維強化プリプレグシートおよび／または樹脂フィルムはアンカー一部上部に貫通孔が設けられ、該アンカー部に電源供給線が接続され、該貫通孔に樹脂がモールドされたことを特徴とする電極部構造を有する発熱体。

(2) 発熱体が非導電性繊維および導電性繊維の交点を接合してなる網目状構造体であることを特徴とする上記(1)に記載された電極部構造を有する発熱体。

(3) 非導電性繊維および導電性繊維の交点を接合してなる発熱体用の網目状構造体の両端において、表面粗さを有するアンカー部が積層され、該アンカー部に発熱体外部から通電できるように貫通孔を加工した繊維強化樹脂プリプレグシートが積層され、さらにこの貫通孔を加工した繊維強化樹脂プリプレグシート面に該貫通孔以上の半径の貫通孔を加工した樹脂フィルムが積層成形され、該貫通孔を加工した部分に樹脂がモールドされたことを特徴とする上記(2)に記載された電極部構造を有する発熱体。

(4) 上記(1)ないし(3)に記載された電極部構造を有する発熱体、繊維強化プリプレグ、均熱材および断熱材を積層成分として含む床暖房用電熱ボード。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明の発熱体は、特に限定されないが、耐久性および遠赤外線放射効率の見地から炭素繊維を発熱抵抗体とする面状発熱体が好ましい。本発明に好適な面状発熱体の一例として、特開平 8-207191 号に開示されている発熱体が挙げられる。これは非導電性繊維および導電性繊維の交点を接合してなる発熱体用の網目状構造体の両端において、導電性繊維と電極を接続した後、樹脂に包埋あるいは繊維強化プリプレグシートを積層して成形した発熱体用の繊維強化樹脂成形体表面に均熱材および断熱材を固定したものである。以下、該面状発熱体について説明をする。

【0007】面状発熱体で使用する非導電性繊維 5 としては導電率 10^{-5} S/m 以下、好ましくは 10^{-9} S/m 以下の非導電性繊維であればどのような繊維でも用いることができ、ガラス繊維、アラミド繊維、セラミック繊維、アルミナ繊維、ナイロン繊維などが該非導電性繊維として好ましく用いられる。また該非導電性繊維は通常

耐熱温度が80℃以上、好ましくは100℃以上、より好ましくは150℃以上の繊維が用いられる。非導電性繊維は好ましくは連続繊維であり、10~100,000フィラメント、好ましくは500~12,000フィラメントから構成される。

【0008】面状発熱体で用いられる導電性繊維6としては、発熱体として利用可能な導電性の繊維であればいずれの繊維でも良く、通常導電率 $10 \sim 10^7$ S/m、好ましくは $10^3 \sim 10^7$ S/m、より好ましくは $10^4 \sim 10^6$ S/mの繊維が用いられる。該導電性繊維として、カーボンブラックや金属粒子を分散した樹脂などからなる導電性繊維、ポリアセチレン、ポリピロール、ポリピリジン自体あるいはこれに金属をドーブした導電性高分子繊維、鉄、銅、ニッケル、クロムなどの金属やステンレス、Ni-Cr、Ni-Cu-Fe、Ni-Cuなどの合金を原料とした金属繊維および炭素繊維などが挙げられるが、特に入手しやすさ、軽量性、可撓性、耐食性、引張強度の優れる点から炭素繊維が好ましく用いられる。

【0009】炭素繊維はピッチ系、ポリアクリロニトリル(PAN)系、セルロース系炭素繊維などあらゆる種類の炭素繊維が導電性繊維として用いられる。該炭素繊維は配向性があり、高い温度で焼成した繊維ほど導電率は良くなるが、該焼成温度は800~3300℃、好ましくは1100℃~2800℃で処理した炭素繊維および/あるいは0.5~10g/フィラメント、好ましくは1~5g/フィラメントの張力をかけて焼成した炭素繊維が好ましく用いることができる。

【0010】導電性繊維は好ましくは連続繊維であり、それぞれ10~100,000フィラメント、好ましくは500~12,000フィラメントからなる導電性繊維束で構成することができる。

【0011】導電性繊維および非導電性繊維は、少なくとも一方の繊維を熱可塑性樹脂あるいは熱可塑性樹脂繊維を任意の割合で、好ましくは熱可塑性樹脂繊維を5~70mass%、より好ましくは10~60mass%の割合で混成することができる。ここで混成とは①上記導電性繊維あるいは非導電繊維の100~100000フィラメントからなる1本の繊維束が熱可塑性樹脂で被覆されていること、②導電性繊維あるいは非導電性繊維および熱可塑性繊維が100~100000フィラメントの1本の繊維束として混織されていること、③導電性繊維あるいは非導電性繊維の表面に熱可塑性樹脂繊維が規則的あるいはランダムに付着して1本の繊維束となっていることをいう。

【0012】被覆方法は押出法、熱可塑性樹脂を熱溶融あるいはエマルジョン化して浸漬法、スプレー法、静電塗装法など繊維束内外部、特に繊維束外部を樹脂で被覆する方法であればどのような方法でも良く、また融点、分子量、化学的組成など物理的・化学的構造の異なる2

種類の樹脂を用いて2層以上に被覆しても良い。この場合外側の熱可塑性樹脂は内側の熱可塑性樹脂よりも低融点のものを使用すると繊維の被覆が十分に行えかつ繊維同士の交点で接合も容易である。また、混織方法は各々の繊維100~100000フィラメントを空気流(エアージェット)などで均一に混ぜ合わせる方法が好ましく用いられる。

【0013】面状発熱体において、上記導電性繊維および非導電性繊維は撚りをかけてもかけなくても良い。撚りをかける時期は混織繊維であれば混織後、その他の場合はいずれの工程で撚りをかけても良い。撚りをかけた場合は特に導電性繊維、特に炭素繊維の毛羽の発生を少なくできる。撚りをかける程度はどのような程度でもよいが、網目状構造の交点で押しつぶされ偏平になって良好な接合を有する程度が好ましい。

【0014】熱可塑性樹脂および熱可塑性樹脂繊維は熱可塑性樹脂として通常知られる樹脂であればどのような樹脂でも用いることができ、好ましくはナイロン樹脂、液晶性芳香族ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、液晶性芳香族ポリエステル樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ビニロン樹脂、アラミド樹脂、フッ素樹脂などの樹脂が用いられる。

【0015】上記熱可塑性樹脂の融点は導電性繊維および非導電性繊維に含浸されるマトリックス樹脂の熱硬化温度あるいは熱溶融温度よりも高いことが好ましいが、高くなくても網目状構造体の形状を保持することは可能であり、問題ない。耐熱温度は80℃以上、好ましくは100℃以上、より好ましくは150℃以上ある熱可塑性樹脂および熱可塑性樹脂繊維が用いられる。

【0016】また、導電性繊維と混成する熱可塑性樹脂および熱可塑性樹脂繊維の場合はカーボンブラックや銀、銅などの金属粒子を分散した熱可塑性樹脂および熱可塑性樹脂繊維などからなる導電性樹脂あるいは導電性樹脂繊維を用いてもよい。該導電性樹脂あるいは導電性樹脂繊維の導電率は $10^{-2} \sim 10^5$ S/mあることが好ましい。

【0017】導電性繊維および非導電性繊維は任意の目開きの網目状構造体17に形成し、次いで加熱処理することにより導電性繊維および非導電性繊維各々の交点で熱可塑性樹脂あるいは熱可塑性樹脂繊維が融着することによって接合する。加熱温度は導電性繊維および非導電性繊維が融着できる温度以上であれば良く、好ましくは熱可塑性樹脂あるいは熱可塑性樹脂繊維の溶融温度以上、通常100~400℃の範囲で行う。加熱融着方法は加熱したプレスや熱ロールによる圧着、張力下あるいは無張力下での高温槽や熱風の吹き付けによる熱溶融などどのような方法を用いても良い。

【0018】該融着工程で熱可塑性樹脂および熱可塑性

樹脂繊維は少なくとも交点で熱溶融して融着していることが必要であるが、交点の融着が完全であれば交点部分の熱可塑性樹脂および熱可塑性樹脂繊維内部あるいは一部が未溶融であっても問題ない。また、該融着工程で交点部分以外で熱可塑性樹脂あるいは熱可塑性樹脂繊維の全体が熱溶融してもあるいは一部分が未溶融のままであっても問題ない。

【0019】上記網目状構造は平織り、綾織り、朱子織り、絡み織り、模しや織りなどの織物、井桁状組布、3軸組布、多軸組布などの織機を用いないで造った組布といわれるメッシュ状の不織布など任意の構造とすることができるが、製造工程の簡単なことなどから組布が好ましく用いられる。

【0020】このときの各繊維の配置方向であるが、網目状構造を形成すればどのような配置でも良いが、例えば①導電性繊維を経糸方向など一方向に配置し、非導電性繊維を導電繊維と実質的に直交する方向に配置して織物状あるいは組布状に形成する方法、②導電性繊維を経糸方向など一方向に配置し、非導電性繊維を導電繊維と同じ方向および異なった一方向以上の複数の方向に配置し織物状あるいは組布状に形成するような方法などを用いることができる。

【0021】なお、組布状に形成するときは導電性繊維の上下に非導電性繊維を配置する方法、導電性繊維の上部のみあるいは下部のみに非導電性繊維を配置する方法何れの方法も用いることができるが、導電性繊維を保護するため組布状あるいは目開きの大きな織物状の非導電性繊維を導電性繊維の上下方向から挟んで融着する方法が好ましく採用される。上記のように配置した導電性繊維は繊維の交点が熱溶融して融着したとき扁平な断面形状となるが、扁平な繊維の方が表面積が大きくなり発熱効率は向上する。

【0022】上記導電性繊維は必ずしも網目状体内に均等に配置させる必要はなく、上記①、②の配置の場合であれば導電性繊維束を2本以上、好ましくは5～15本を1組とした2以上の複数のブロックに分け、各ブロック間の間を開けて配置することもできる。各ブロック内の導電性繊維は各導電性繊維同士が接触しない距離で、好ましくは1～100mm、好ましくは3～50mmの間隔で平行に配置され、さらに各ブロック間は10～300mm、好ましくは30～150mmの間隔を開けて平行に配置することができる。さらにそれぞれのブロック間は10～1000mm、好ましくは30～500mmの間隔を開けて各ブロック導電性繊維が一方向に配向するように平行に配置することができる。

【0023】該導電性繊維同士および該非導電性繊維同士の目開きは目的に応じて任意の範囲で行うことができるが、好ましくは上記交点を融着したときに繊維束同士が該交点以外で融着しない範囲であればよく、目開きの下限が1mm以上、好ましくは2mm以上、より好まし

くは5mm以上、最も好ましくは10mm以上であり、上記範囲の上限は500mm以下、好ましくは100mm以下、最も好ましくは50mm以下のものが適用される。ここで、目開きとは実質的に平行に配置された相隣り合う導電性繊維、非導電性繊維を含めた繊維同士の間隔をいう。

【0024】上記下限以下であれば繊維同士が交点以外で融着し網目状構造体の可撓性が失われ、加工性低下やロール巻きなどにして運搬しにくくなったり、導電性繊維の露出面積が小さかったり、脱気が不十分で気泡の層ができたりするため導電性繊維と電極を接続しにくくなってしまう、上記上限以上であれば網目状構造体の強度や発熱体の発熱効率、補強効果が低下するため好ましくない。

【0025】融着後は雰囲気温度に冷却し端部を設計寸法にトリミングして巻き取り機にて巻き取ることも好ましく採用される。また該網目状構造体を適当な幅・長さに切断、成形しても良い。このとき該網目状構造体の交点は融着しているため、任意の形状に加工することは容易である。

【0026】該網目状構造体は任意の位置に配置し、繊維強化樹脂成形体に成形することができる。該繊維強化樹脂成形体は該網目状構造体に銅箔などの電極7を接続しており、マトリックス樹脂を含浸するかあるいは繊維強化プリプレグを積層することができる。

【0027】該繊維強化プリプレグ4、9の強化繊維はガラス繊維などの非導電性繊維で構成されていることが好ましく、これにより補強効果だけでなく絶縁効果を増すことができる。該強化繊維は一方向材、織物、不織布などどのような繊維形態でもよい。該繊維強化プリプレグ層の厚さは0.05～0.5mmであることが均熱材2に熱を伝えやすく好ましい。

【0028】該強化繊維プリプレグの強化繊維には非導電性の任意の繊維が利用できるがガラス繊維、アラミド繊維、セラミック繊維、アルミナ繊維、ナイロン繊維などが好ましく用いられる。

【0029】該樹脂は用途に応じて任意の樹脂を用いることができるが、好ましくは熱可塑性樹脂および熱硬化性樹脂が用いられ、さらに好ましくはポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂などを用いることができる。

【0030】該樹脂は耐熱性があることが好ましく、80℃以上、好ましくは100℃、より好ましくは150℃以上の耐熱性のある樹脂が用いることができる。上記成形法は強化繊維プリプレグを用いる方法ではなく、網目状構造体を型に入れて強化繊維を積層後、樹脂を含浸させる方法も別な成形法として用いることができる。さらに、該繊維強化樹脂成形体は断熱材を下面にまた均熱

材を上面および／または下面に固定して発熱体にすることができる。

【0031】本発明では電極の形状や積層シートの形状を工夫することにより、アンカー効果が強まり、電極の強度や電線との接着強度を向上させている。すなわち、発熱体上の電極の一部あるいは全部に金属金網などの表面粗さを有するアンカー部8を形成し、該アンカー部にハンダ付けや導電性樹脂によって電源供給線と接続し、さらに該接続部分を樹脂13でモールドングするので、電極強度を向上させ、かつ電極と電線との接着強度を向上させることができる。

【0032】表面粗さを有するアンカー部8としては、導電性繊維あるいは導電性網目状体を電極部に配置することで形成することが出来る。アンカー部に用いられる導電性繊維あるいは導電性網目状体としては金属繊維、金属金網、金属繊維織物、パンチングメタル、エキスパンドメタル、金属メッシュベルト、有機導電性繊維織物、導電性プラスチック製メッシュなどが挙げられる。これらアンカー部は後記の図1および2に示されるように、金属箔7上に積層して電極の一部とすることもできる。金属箔7を使用すれば、成形時に繊維強化プリプレグ4から樹脂が染み込んでアンカー部を被覆することがないので、成形後貫通孔18を通してアンカー部8にリード線15を良好に接続することができる。電線等の電源供給線は該電極のアンカー部に接続される。

【0033】アンカー部に用いられる導電性網目状体の目開きは通常、織物やメッシュベルトの場合で10～500メッシュのもの、パンチングメタルの場合で開孔率10～60%のもの、エキスパンドメタルの場合でSWが0.1～30mmのものをを用いることができる。

【0034】上記の織物の織り方は特に限定がなく、平織り、綾織り、朱子織り、模しや織り、平畳織り、綾畳織り、菱型、亀甲型、クリンプ織り、畳織り、丸型、撚り線織り、筵織り、トリプル織り等を用いることができる。

【0035】以下、図1及び2を用いて、本発明の発熱体の構造を説明する。図1には本発明の発熱体の具体的な構造が示される。図2は、こうして製造された本発明の電極構造を有する発熱体の電極部分の断面図である。図1とは上下が逆になっている。

【0036】図1において、適当な長さの網目状構造体17を1枚、あるいは複数枚の場合は任意の間隔あるいは等間隔で平行に配置させることができる。上記のように配置した発熱体用の網目状構造体17の導電性繊維6の両端部には電極として銅、アルミなどの金属製箔片7が設けられ、該電極上に導電性繊維あるいは導電性網目状体からなる表面粗さを有するアンカー部7を作製することができる。

【0037】電極の大きさは幅5～100mm、好ましくは幅10～50mmの電極が採用される。このときの

金属製箔片7、アンカー部8の融点はマトリックス樹脂の樹脂硬化温度あるいは熱溶融温度より高いことかつ耐熱性があることが望ましい。電極は温度分布が均一になるように網目状構造体17の両端だけでなく、網目状構造体17の中間に1つ以上の補助電極を作製してもよい。

【0038】上記アンカー部8を付与した網目状構造体17の電極側にリード線貫通孔18を開けた強化繊維プリプレグ9を、電極側と反対側には貫通孔のない強化繊維プリプレグ4を積層し、さらに電極側の貫通孔のある側には、電極貫通孔の周囲30～60mmの範囲に剥離性に優れたフィルム20を挿入し、最上面をPETフィルムなどの保護用樹脂フィルム1で包み加圧・加熱して繊維強化樹脂成形体を製造する。

【0039】該強化繊維プリプレグの貫通孔18は直径5～50mmの範囲であり、該貫通孔18を通して成形後に電源供給線を接続することができるように、アンカー部8の一部を露出することができる。該貫通孔18に成形前に剥離性蓋19を埋め込むと成形後に取り除くことができ、電源供給線接続用の貫通孔18を容易に再形成することができる。剥離フィルム20および剥離性蓋19は、例えばフッ素樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂コートしたメッシュ等を使用することができる。

【0040】通常、剥離フィルム20の径は剥離性蓋19よりも大きい。該剥離フィルム20にメッシュ状、網目状のフィルムなど表面に凹凸のあるフィルムを使用すればリード線貫通孔を開けた繊維強化プリプレグ9は表面に凹凸22を形成でき、アンカー効果によりハンダ14等の電極接続部の埋め込み用の樹脂13との密着性が増すため好ましい。該剥離性フィルム20の周囲に沿ってPETフィルム10を切断し、この剥離性フィルム20およびPETフィルムの一部21を構造から取り去ることによって、器体本体に繊維強化樹脂が露出した面を得ることができる。

【0041】成形後は、PETフィルム10と繊維強化樹脂9との間に挟まれている剥離フィルム20の周囲を切断し、このフィルムとPETフィルム21を取り去るとともに、リード線貫通孔のフッ素樹脂製蓋19を取り除き耐熱用リード線的一方を上記電極に接続することができる。

【0042】電極に接続後、電極の周囲を直径20～60mmの範囲で、熱硬化性樹脂、例えばエポキシ樹脂等、あるいは熱可塑性樹脂、例えばエチレン・酢酸ビニル共重合体(EVA)系ホットメルト樹脂等で、後に配する断熱材の厚みと同じになるようにモールドし、電極線を器体本体に強固に接続することができる。

【0043】該モールド部分には、非導電性樹脂枠12(ブッシング)、例えば樹脂製枠等を併用して前記樹脂を充填することができる。該非導電性樹脂枠の厚みも断熱材の厚みと同じようにすることができる。リード線1

5の他方は複数の過熱防止装置16(サーモスタット、フィラメント、熱電対など)を接続し上記成形体下部の所定の位置に配置、固定することができる。

【0044】図2において、非導電性繊維5と導電性繊維6からなる網目状構造体17上に、例えば金属箔7からなる電極に表面粗さを有するアンカー部8が設けられる。網目状構造体17の電極側にはリード線用の貫通孔18を開けた強化繊維プリプレグ9を、電極側と反対側には貫通孔のない強化繊維プリプレグ4を積層し、さらに電極側の貫通孔のある側には、電極貫通孔の周囲30~60mmの範囲に剥離性に優れたフィルム20を挿入し、その上面にPETフィルムなどの樹脂フィルム10を加圧・加熱して繊維強化樹脂成形体を製造する。

【0045】リード線15は表面粗さを有するアンカー部8にハンダ付け14され、断熱材11と同じ厚みで樹脂13でモールドされる。リード線15は過熱防止装置16に導かれる。上記繊維強化成形体においてリード線15および過熱防止・暖房制御装置16を配した面は断熱材11で覆い、該断熱材を熱硬化樹脂などで固定することができる。断熱材はどのようなものでも良いが、通常ポリエステルフェルトなどが好ましく用いられる。また、該断熱材は電極周辺部分、リード線、過熱防止装置部分を打ち抜いてから固定することもできる。

【0046】本発明では上記成形体においてリード線等を配した面に金属板あるいは金属箔を均熱材として配置してもよいし、リード線と反対側の面に均熱材2を配置しても良い。該均熱材には、金属板あるいは金属箔は任意の金属が用いられるが、熱伝導性に優れる銅、アルミ製のを好ましく使用することができる。リード線の端部は圧着端子を取付けることができる。繊維強化プリプレグシートおよび/または樹脂フィルムの貫通孔にEVA、エポキシ樹脂などの樹脂13をモールドする際には、該貫通孔に挿入出来る半径の円筒状の樹脂枠12を用意し、該円筒状の樹脂枠12中に樹脂をモールドすることも、本発明の発熱体を製造する上で有効である。このようにして網目状構造体に断熱材および均熱材を配した発熱体を製造することができる。

【0047】上記繊維強化樹脂成形体および発熱体は網目状構造体を切断後製造する方法を開示したが、連続的な網目状構造体を用いて繊維強化樹脂成形体あるいは発熱体を製造した後に任意の長さ、幅に切断しても良い。

【0048】本発明の発熱体は、樹脂接着剤により電源供給線が器体本体に強固に接着しているため、電源供給線を引っ張り力がかかっても、力が器体本体にかかるため電極部分の破壊が起こらない。また、発熱体の集中応力時の耐荷重は200MPa以上、好ましくは300MPa以上、さらに好ましくは400MPa以上を有している。

【0049】耐水絶縁性についても該発熱体を25℃の水中に24時間浸漬しても均熱材と電極間の絶縁抵抗は

1MΩ以上、より好ましくは10MΩ以上を有しているため実用上全く問題がない。

【0050】

【実施例】以下に具体的な実施例を挙げるが本発明はこれらの実施例に限定されないことはいうまでもない。

【実施例1】燃った炭素繊維(東レ(株)製T300、導電率 5×10^4 S/m)の3000フィラメントを1本の導電性繊維の経系として該経系9本を1ブロックとした。該ブロックを6ブロック作り、各ブロック内の炭素繊維束間を1cm開け、さらに各ブロック間を7cm開けた配置で平行に並べ、該炭素繊維束を幅3mmに開織し、上下からガラス繊維と熱可塑性樹脂からなるガラス繊維組布(格子状、目開き1cm、日東紡績(株)製KC0505B、 40 g/m^2)を積層して加熱し組布と導電性繊維の交点を融着し、発熱体用の網目状構造体17を製造した。

【0051】該網目状構造体を長さ1m、幅1mに切断した。該網目状構造体の炭素繊維の両端部を幅15mmの導電性粘着剤付き銅箔片7(寺岡製作所(株)製、MFT-No. 8321)で該導電性繊維と銅箔片が接合するように固定し、かつ該網目状構造体内の炭素繊維が各ブロック毎に電気回路的に直列つなぎになるように電極を接続した。

【0052】図1に示すように、網目状構造体の下面にガラス繊維クロスプリプレグ4を積層し、該網目状構造体の上面にはアンカー部8にはリード線15(ビーメックス、 0.75 mm^2 古川電工製)を固定できるようにアンカー部上部に予め直径10mmの貫通孔18をあけたガラス繊維クロスプリプレグ9を積層した。該貫通孔内部には貫通孔18と同径のフッ素樹脂製剥離シート19を挿入し、さらに、直径40mmのメッシュ状フッ素樹脂コーティングシート20を積層した。さらに、下面にはエポキシ樹脂を15~50wt%塗布してある樹脂付き38μm厚さのPETフィルムを積層し、該樹脂付きPETフィルムの下側に該樹脂を介して均熱板である金属板2(東海アルミ(株)製、アルミ箔0.1mm)を接着した。該積層物を50μm厚みのPETフィルム1、10で上下から挟んでオートクレーブ中で150℃、 10 kgf/cm^2 で1時間加熱、加圧して繊維強化樹脂成形体を製造した。成形後、直径10mmの剥離シート19および直径40mmの該メッシュ状フッ素樹脂コーティングシート20を取り除くとともに、その真上にあるPETフィルム21も削除した。なお均熱板側のPETフィルム1は保護用シートであり、施工時に剥離可能である。

【0053】このようにして、125Wのシート状発熱体を作製した。該発熱体を床表面材(段谷産業(株)製床暖房フローリングホットペースFGB-008使用)で覆い、釘打ちして固定し、サーミスタをセンサーとして使った温度制御システムを接続し、床材システムに組

み込んだ。上記の床材について発熱試験を行ったところ環境温度が0、5、10、15、20、25℃のいずれの温度でも床材の表面温度を30℃に制御できた。電源供給電線を2mm/minで引っ張ったところ、20kg以上の力でも電極は破壊しなかった。発熱体の集中応力時の耐荷重を測定したところ400MPaを有していた。該発熱体を25℃の水中に24時間浸漬したところ電極とアルミ均熱材との間の絶縁抵抗は10MΩ以上を有していた。

【0054】【比較例1】電極部を導電性粘着剤付きの銅箔片のみとした以外は実施例1と同様に床材システムを製造した。

【0055】【比較例2】電極部を樹脂モールドイングしない以外は実施例1と同様に床材システムを製造した。

【0056】【比較例3】電極部を導電性粘着剤付きの銅箔片のみとし、さらに電極部を樹脂モールドイングしない以外は実施例1と同様に床材システムを製造した。実施例1、比較例1～3の床材システムの電源供給電線を2mm/minで引っ張ったところ、表1のようになった。実施例1以外は電極の強度が弱く20kg以下の力で電極が破壊した。

【0057】

【表1】

	電 極		樹脂モールドイング	電極の破壊荷重 kg
	銅箔	銅金網		
実施例1	○	○	○	>20
比較例1	○	×	○	15
比較例2	○	○	×	5.2
比較例3	○	×	×	2.9

○…使用

×…不使用

【0058】

【発明の効果】本発明は、発熱積層体を構成する繊維強化樹脂プリプレグシートおよび／または樹脂フィルムの電極部分に金属金網などの表面粗さを有するアンカー部を設けると共に、該アンカー部の上部に貫通孔が設けることにより、ハンダ付け等で接続された電源供給電線を樹脂でモールドして発熱体の本体に対し強固に接着することができる。

【図面の簡単な説明】

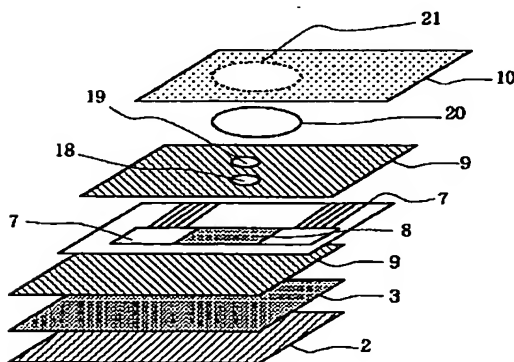
【図1】 本発明の発熱体の電極部分の分解斜視図。

【図2】 本発明の発熱体の電極部分の断面図。

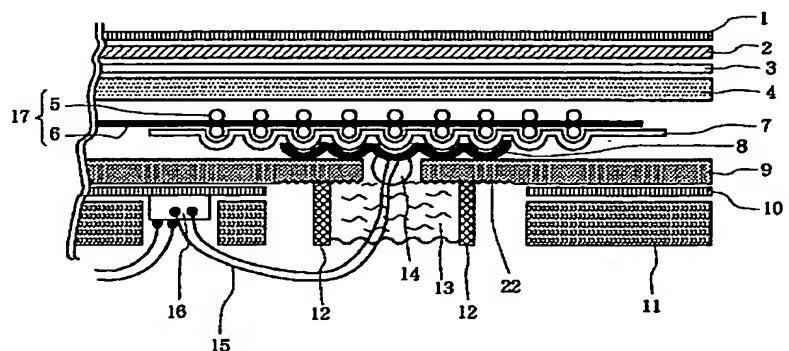
【符号の説明】

1：保護用フィルム、2：均熱材、3：樹脂付き樹脂フィルム、4：貫通孔のない強化繊維プリプレグ、5：非導電性繊維、6：導電性繊維、7：電極（金属製箔片）、8：アンカー部（金属金網）、9：リード線貫通孔を開けた繊維強化プリプレグ、10：リード線貫通孔を開けた樹脂フィルム、11：断熱材、12：非導電性樹脂枠（ブッシング）、13：モールド樹脂、14：ハンダ、15：リード線、16：過熱防止装置、17：網目状構造体、18：貫通孔、19：剥離フィルム、20：剥離フィルム、21：成形後に除去する樹脂フィルム部分、22：繊維強化プリプレグ上に形成された凹凸。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K034 AA09 AA16 BA14 BB13 BB14
BC03 BC13 CA02 CA17 CA18
CA25 CA26 HA04 HA07 HA09
HA10
3K092 PP05 QA05 QB16 QB65 QB70
QC02 QC20 QC25 QC42 QC52
QC55 RF02 RF14 RF19 TT27
VV28
4F100 AB33 BA03 BA05 BA07 BA13
CB00 GB08 GB41 JK06